

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-223098

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

H05H 1/46
C23C 14/22
C23C 16/511
H01L 21/205
H01L 21/3065
H01L 21/31

(21)Application number : 2000-029248

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
YASAKA YASUNORI
ANDO MAKOTO

(22)Date of filing : 07.02.2000

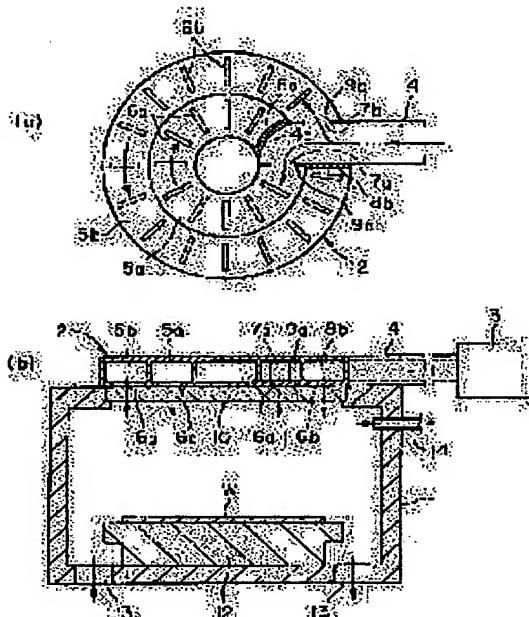
(72)Inventor : ISHII NOBUO

(54) MICROWAVE PLASMA PROCESSING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To set the diameter direction distribution of a microwave which is introduced into a processing furnace from an antenna optimum according to processing conditions, etc.

SOLUTION: A transmission window 10 which can transmit microwave is formed on the upper surface of the processing furnace 1 in the plasma processing equipment, and the microwave antenna 2 is attached on the transmission window 10. Microwave is supplied to an antenna 2 through connection wave guide passes 4 from the microwave supply means 3. The antenna 2 has two annular antenna wave guide passes 5a and 5b arranged in the shape of nearly concentric circle. While each antenna wave guide pass 5a and 5b is constituted by rectangle wave guide in which two or more slots 6a and 6b are formed keeping the interval in the bottom. And base end parts 7a and 7b are connected to the connection wave guide pass 4. Control gates 9a and 9b of size-variable opening are established in the base end parts 7a and 7b of each antenna wave guide pass 5a and 5b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.02.2007

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号:

特開2001-223098

(P2001-223098A)

(20)公開日: 平成13年3月17日(2001.3.17)

(51)Int.Cl.
 H05H 1/48
 C23C 14/22
 16/511
 H01L 21/205
 21/2055

特許記号

F1
 H05H 1/48
 C23C 14/22
 16/511
 H01L 21/205
 21/2055

F1
 H05H 1/48
 C23C 14/22
 16/511
 H01L 21/205
 21/2055

特許請求の範囲 B 01 (全 7 頁) 領域に記入

(21)出願登号: 特願2000-292485

(71)出願人: 000216667

NCF-レクトロン株式会社
〒107-0054 東京都千代田区外濠5丁目8番6号

(22)出願日: 平成12年2月7日(2000.2.7)

(72)出願人: 590016548

八坂 保矩

大阪府守口市木橋東町5-107

(73)出願人: 000117674

大森 真

神奈川県川崎市高津区小倉1番地1-13-312

(74)代理人: 100064225

中野一 佐藤 一雄 (外3名)

、 領域に記入

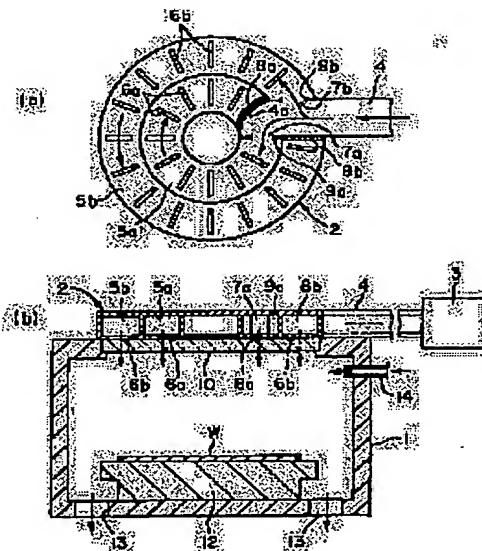
(54)【発明の名稱】マイクロ波プラズマ処理装置

(57)【要約】

【課題】アンテナから処理容器内に導入されるマイクロ波の伝導方向の分布を、処理条件等に応じて最適に設定できるようにする。

【解決手段】プラズマ処理装置における処理容器の上面にマイクロ波を透過可能な透過窓100が設けられ、この透過窓100上にマイクロ波アンテナ22が取り付けられている。マイクロ波供給手段3から連絡導波路4を通してアンテナ22にマイクロ波が供給されるようになっている。アンテナ22は、略同じ方に配置された2つの現状のアンテナ導波路5a、5bを有している。各アンテナ導波路5a、5bは、底面に複数のスロット6a、

6bが間隔を置いて形成された矩形導波管によって構成されると共に、その基端部7a、7bが矩形導波管内に接続されている。各アンテナ導波路5a、5bの基端部7a、7bには、開口対を可変の制御ケーブル9a、9bが設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 处理容器

この処理容器内にマイクロ波を導入するためのアンテナと、
このアンテナによってマイクロ波を供給するためのマイクロ波
供給手段

このマイクロ波供給手段と前記アンテナとを連結する連
接導波路とを備え、前記処理容器内において、前記アン
テナから導入されたマイクロ波によってプラズマを生成
するように構成されると共に、

前記アンテナは、同心状に配置された複数の導波状の
アンテナ導波路を有し、

各アンテナ導波路は、底面に複数のスロットが間隔を置
いて形成された矩形導波管によって構成されると共に、
その基端部が前記連接導波路に接続されていることを特
徴とするマイクロ波プラズマ処理装置。

【請求項2】 マイクロ波を通過可能な上面を有する処理
容器と、

この処理容器の上面に取り付けられたアンテナと、

このアンテナはマイクロ波を供給するためのマイクロ波
供給手段と、

このマイクロ波供給手段と前記アンテナとを連結する連
接導波路とを備え、前記処理容器内において、前記アン
テナから導入されたマイクロ波によってプラズマを生成
するように構成されると共に、

前記アンテナは、同心状に配置された複数の導波状の
アンテナ導波路を有し、

各アンテナ導波路は、底面に複数のスロットが間隔を置
いて形成された矩形導波管によって構成されると共に、
その基端部が前記連接導波路に接続されていることを特
徴とするマイクロ波プラズマ処理装置。

【請求項3】 前記アンテナにおいて、各アンテナ導波路
の終端部は導電体によって空がれしていることを特徴と
する請求項1乃至3のいずれかに記載のマイクロ波プラ
ズマ処理装置。

【請求項4】 前記アンテナにおいて、各アンテナ導波路
の終端部はマイクロ波吸収体によって空がれていることを特徴と
する請求項1乃至3のいずれかに記載のマイ
クロ波プラズマ処理装置。

【請求項5】 前記連接導波路は、各アンテナ導波路に対
して半径方向に、最も内側の前記アンテナ導波路の基
端部まで延びていることを特徴とする請求項1乃至3
のいずれかに記載のマイクロ波プラズマ処理装置。

【請求項6】 前記連接導波路の終端部は導電体によって
空がれていることを特徴とする請求項5記載のマイク

ロ波プラズマ処理装置。

【請求項7】 前記連接導波路の終端部はマイクロ波吸収
体によって空がれていることを特徴とする請求項5記
載のマイクロ波プラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アンテナから導入
されたマイクロ波によって処理容器内でプラズマを生成
するように構成されたマイクロ波プラズマ処理装置に係
り、特にアンテナ部分の導波構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 図1には、従来のマイクロ波プラズマ処
理装置の例が示されている。図1に示すマイクロ波プラ
ズマ処理装置は、マイクロ波を通過可能な連接管10を
有し、処理容器11を備えている。この処理容器11の通過
管10上には、マイクロ波アンテナ102が取り付けら
れている。

【0003】 アンテナ102は、複数円筒状の導波路を
有しており、その底面に複数のスロット104が適当な
分布で形成されている。また、アンテナ102の中央部
には、同軸管104が接続されている。この同軸管104
は、管内導管104aと管外導管104bから構成
されている。そして、この同軸管104を通して、図示
しないマイクロ波供給手段からアンテナ102にマイク
ロ波が供給されるようになっている。

【0004】 同軸管104を通じてアンテナ102へ供
給されたマイクロ波は、アンテナ102の中央部から半
径方向外側へ伝播しつつ、スロット104から下方へ放
射される。なお、マイクロ波がアンテナ102の外周部
で反対側へ戻ってくる場合は、半径方向の外側と内側
でそれを行き来するマイクロ波同士が干渉し合って、空
気波が生成される。

【0005】 また、図1に示すマイクロ波プラズマ処理
装置は、処理容器11の底部上に設けられた載置台12を
備えている。この載置台12の周囲に対応した処理容器
11底部には、当該処理容器11内を真空引きするための川
字口13が形成されている。また、処理容器11底部の川
字口13へ処理ガスを導入するための導入管14が
設けられている。

【0006】 そして、このマイクロ波プラズマ処理装置
は、所定の充満度にされた処理容器11内において、アン
テナ102(スロット104)から導入されたマイク
ロ波によって、処理ガスのプラズマを生成するように構
成されている。そして、生成されたプラズマによって、
載置台12上の被処理体W(例えば半導体ワafやLCD
の基板等)に対して、成膜処理やエッチング処理等の目
的とした種々のプラズマ処理を行えるようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述したようなマイク

高周波プラズマ処理装置には、以下のような問題点がある。すなはち、アンテナ102内をマイクロ波が半径方向に伝播する構造上、アンテナ102から処理容器1内に導入されるマイクロ波の半径方向の分布が一様になりにくい。このため、処理容器1内の被処理体Wに対する

高周波プラズマ処理の均一性が低下するという問題がある。【00009】しかも、処理条件等によっては、単純にアンテナ102における半径方向のマイクロ波強度を均一にしようとすることが、被処理体Wに対する高周波プラズマ処理の均一性を向上させる上で最もでかい場合もあり得る。そのような場合は、アンテナから処理容器内に導入されるマイクロ波の径方向の分布を、処理条件等に応じて最適に設定できるようにすることが必要となる。

【00010】本発明は、このような点を考慮して構成したものであり、アンテナから処理容器内に導入されるマイクロ波の径方向の分布を、処理条件等に応じて最適に設定できるようなマイクロ波プラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【00010】

【課題を解決するための手段】第1の手段は、処理容器1との処理容器内にマイクロ波を導入するためのアンテナ102。このアンテナ102はマイクロ波を供給するためのマイクロ波供給手段と、このマイクロ波供給手段と前記アンテナ102とを連結する連結基板路とを備え、前記処理容器1内において、前記アンテナ102から導入されたマイクロ波によって、高周波プラズマを生成するように構成されると共に、前記アンテナ102は、略同様に配置された複数の略環状のアンテナ基板路を有し、各アンテナ基板路は、一面に複数のスロットが間隔を置いて形成された矩形基板部によって構成されると共に、その基板部が前記連結基板路に接続されていることを特徴とするマイクロ波プラズマ処理装置である。

【00011】第2の手段は、マイクロ波を通過可能な上面を有する処理容器1と、この処理容器1の上面に取り付けられたアンテナ102と、このアンテナ102にマイクロ波を供給するためのマイクロ波供給手段と、このマイクロ波供給手段と前記アンテナ102とを連結する連結基板路とを備え、前記処理容器1内において、前記アンテナ102から導入されたマイクロ波によって、高周波プラズマを生成するように構成されると共に、前記アンテナ102は、略同様に配置された複数の略環状のアンテナ基板路を有し、各アンテナ基板路は、

は、底面に複数のスロットが間隔を置いて形成された矩形基板部によって構成されると共に、その基板部が前記連結基板路に接続されていることを特徴とするマイクロ波プラズマ処理装置である。

【00012】これらの第1および第2の手段によれば、各アンテナ基板路毎に、断面寸法やスロットの寸法、間隔を調節することで、マイクロ波の強度を変えることができる。従って、アンテナ102から処理容器内に導入されるマイクロ波の径方向の分布を、処理条件等に応じて最適

に設定することが可能となる。

【00013】第3の手段は、第1又は第2の手段において、前記アンテナにおける少なくとも一部の前記アンテナ基板路は、その基端部に開口寸法を変化させるための開口可変手段が設けられているものである。

【00014】この第3の手段によれば、第1又は第2の手段において、開口可変手段によって構成するアンテナ基板路の基端部の開口寸法を変化させて、当該アンテナ基板路に分配されるマイクロ波の強度を調節することができる。従って、アンテナ102から処理容器内に導入されるマイクロ波の径方向の分布を、処理条件等の変化に応じて自由に変更することが可能となる。

【00015】第4の手段は、第1乃至第3の手段のいずれにおいて、前記アンテナにおいて、各アンテナ基板路の外端部は導電体によって塗かれているものである。

【00016】第5の手段は、第1乃至第3の手段のいずれにおいて、前記アンテナにおいて、各アンテナ基板路の外端部はマイクロ波吸收体によって塗かれているものである。

【00017】第6の手段は、第1乃至第5の手段のいずれにおいて、前記連結基板路は、各アンテナ基板路に対して略半径方向に、局ら内側の前記アンテナ基板路の基端部まで延びているものである。

【00018】第7の手段は、前者の手段において、前記連結基板路の外端部は導電体によって塗かれているものである。

【00019】第8の手段は、第6の手段において、前記連結基板路の外端部はマイクロ波吸收体によって塗かれているものである。

【00020】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図4は本発明によるマイクロ波プラズマ処理装置の実施形態を示す図である。なお、図1乃至図4に示す本発明の実施形態において、図5に示す従来例と同一の構成部分には同一符号を付けて説明する。

【00021】【第1の実施形態】まず、図1及び図2により、本発明によるマイクロ波プラズマ処理装置の第1の実施形態について説明する。

【00022】(構成)図1(1)において、本実施形態のマイクロ波プラズマ処理装置は、略円筒形の金属製の処理容器1を備えている。この処理容器1の上面には、マイクロ波を通過可能な、例えば石英ガラス等の誘電体がなるる透過率100%が付けられている。また、処理容器1の透過窓101には、マイクロ波アンテナ2が取り付けられている。

【00023】また、このプラズマ処理装置は、アンテナ2にマイクロ波を供給するためのマイクロ波供給手段3と、このマイクロ波供給手段3とアンテナ2とを連結する連結基板路4とを備えている。マイクロ波供給手段3

は例えば、(2) 37.5 GHz のマイクロ波を発振するマイクロ波発振器等によって構成されている。また、連結等波路等は例えば、(1) 本の矩形等波路によって構成されている。

【00-2-4】上記アンテナ2は、図4-(a)及び図4-(b)に示すように、時同心状に配置された2つの環状のアンテナ等波路2a、2bを有している。また、以下の実施形態において、このよう2つの環状のアンテナ等波路を時同心状に配置した2重構造のアンテナを用いてもよい(以下、アンテナ等波路が3つ以上の場合の記述を省略する)。

【00-2-5】各アンテナ等波路2a、2bは、底面(H面)に複数のスロット6a、6bが間隔を置いて形成された矩形等波路によって構成されると共に、その基端部7a、7bが直角等波路4に接続されている。この場合、直角等波路4は、各アンテナ等波路2a、2bに対して時半径方向に最も内側のアンテナ等波路2aの基端部7aまで延びている。この直角等波路4の基端部7aは、マイクロ波吸収体によって塞がれている。

【00-2-6】なお、各アンテナ等波路2a、2bの基端部7a、7bは、直角等波路4の側面部分において、それぞれマイクロ波吸収体によって塞がれている。また、各アンテナ等波路2a、2bの基端部7a、7bには、開口可変手段の制御ゲート(開口可変手段)9a、9bが設けられている。

【00-2-7】また、図4-(b)に示すように、このプラズマ処理装置は、処理容器1の底部上に設けられた耗材台12を備えている。この耗材台12の周囲に設けられた処理容器1底部には、当該処理容器1内を真空引きするための排気口13が形成されている。また、処理容器1上部の適当な位置に、処理ガス等を導入するための導入管14が設けられている。

【00-2-8】ここで、マイクロ波供給手段3から連結等波路4を通じてアンテナ2へ供給されたマイクロ波は、各アンテナ等波路2a、2bの基端部7a、7bから制御ゲート9a、9bの開口部を経て導入される。導入されたマイクロ波は、各アンテナ等波路2a、2bに沿ってれており(時計回りと反時計回りで)周方向に伝播しつつ、各スロット6a、6bから下方へ放散される(又はエアリエント電界として漏出する)。

【00-2-9】そして、このマイクロ波プラズマ処理装置は、所定の真空度にされた処理容器1内において、アンテナ2のスロット6a、6bから導入されたマイクロ波によって、処理ガスのプラズマを生成するように構成されている。そして、生成されたプラズマによって、耗材台12上の被処理体(例えば半導体ウエハ)Wに対して、成膜処理やエッチング処理等の目的に応じた種々のプラズマ処理を行えるようになっている。

【00-3-0】ここで、アンテナ2を構成する各アンテナ等波路2a、2bにおけるスロット6a、6bの寸法間隔をについて説明する。図4において、まず各スロット6a、6bの幅は一概に、マイクロ波の管内波長をとじて、その半波長(λ/2)以下の中間に設定される。また、周方向に隣接するスロット6a、6b同士の間隔Dは、管内波長λ以下の中間に任意に設定することができる。

【00-3-1】このスロット間隔Dの設定は、(a)管内波長と真空中波長とで大きく、おおよそ六の(1)、(2)のよう分類できる。

【00-3-2】(1)スロット間隔Dを管内波長λに等しい長さに設定する。この場合は、マイクロ波が電磁波としてアンテナ2(各アンテナ等波路2a、2b)の表面に垂直な方向へ放散される。

【00-3-3】(2)スロット間隔Dを管内波長λ未満で管内半波長(λ/2)より長い範囲に設定する。この場合は、マイクロ波が電磁波として主に、その進行方向と反対向きに、アンテナ2(各アンテナ等波路2a、2b)の底面に対して鋭角の方向へ放散される。

【00-3-4】(3)スロット間隔Dを管内半波長λ(λ/2)より長い長さに設定する。この場合は、マイクロ波は電磁波として放散されずに、エハーナセント電界を形成する。

【00-3-5】(作用効果)次に、このような構成によりなる本実施形態の作用効果について説明する。本実施形態によれば、各アンテナ等波路2a、2b毎に、断面寸法のスロット6a、6bの寸法・間隔を調節することで、マイクロ波の強度を変えることができる。従って、アンテナ2から処理容器1内に導入されるマイクロ波の径方向の分布を、処理条件等に応じて最適に設定することができる。このことにより、例えば処理容器1内のプラズマ処理の均一性を著しく向上させることができること。

【00-3-6】また、制御ゲート9a、9bによって対応するアンテナ等波路2a、2bの基端部7a、7bの開口方法を変化させることで、当該アンテナ等波路2a、2bに分配されるマイクロ波の強度を調節することができる。従って、アンテナ2から処理容器1内に導入されるマイクロ波の径方向の分布を、処理条件等の変化に応じて自由に変更することができる。

【00-3-7】なお、内側と外側の各アンテナ等波路2a、2bに分配されるマイクロ波の強度は、例えば90°、50°~25°、7.5°のように互いに同じしないし外側の方が大きくなるように分配されるのが一般的である。これは、処理容器1内において、半径方向の単位長さに対する断面は外側に行くほど大きくなることによるらせたものである。

【00-3-8】(変形例)本実施形態において、直角等波路4の基端部7aがマイクロ波吸収体によって塞かれて

いる場合について説明したが、当該端部4aを導電体で巻くようにして下さい。その場合、連絡等波路4内のマイクロ波は端部4aで反射して定在波を形成する。そこで、各アンテナ等波路に対する連絡等波路4内のマイクロ波の位相を調整するため以下のような手法の設定を行う。

【00039】すなわち、内側のアンテナ等波路5a（×最も内側のアンテナ等波路）における基端部7aの中心位相（ゲート位相）を、連絡等波路4の端部4aの中心位相から半径方向に（管内半波長（λ/2）のn倍+同4分の1波長（λ/4））（但し、nは0又は自然数（以下同様））とする。また、外側のアンテナ等波路5b（×内側から2つ目以降のアンテナ等波路）の基端部7bの開口寸法を変化させることで各アンテナ等波路5a, 5bに分配されるマイクロ波の強度を調整することができる。この場合、内側のアンテナ等波路5a（×最も内側のアンテナ等波路）には、外側のアンテナ等波路5b（×内側から2つ目以降のアンテナ等波路）への分配分を引いた残りの強度のマイクロ波が分配される。

【00040】また、本実施形態において、各アンテナ等波路5a, 5bの端部8a, 8bから、それよりマイクロ波吸収体によって塞がれている場合について説明したが、当該端部8a, 8bを、それぞれ導電体で巻くようにして下さい。その場合、各アンテナ等波路5a, 5b内のマイクロ波は、それで端部8a, 8bで反射して定在波を形成する。そこで、各アンテナ等波路5a, 5bの巻き寸（管内半波長（λ/2）のn倍+同4分の1波長（λ/4））として、マイクロ波の位相を調整する。

【00041】【第2の実施形態】次に、本発明によるマイクロ波プラズマ処理装置の第2の実施形態について説明する。本実施形態は、上記第1の実施形態において内側等波路5a（×最も内側のアンテナ等波路）の制御ゲート9aを省略したものであり、その他の構成は図1及び図2に示す上記第1の実施形態と同様である。このため、本実施形態については図示を省略し、以下、図1(c)を参照して説明する。

【00042】本実施形態においても、各アンテナ等波路5a, 5bの端部8a, 8bは、それぞれマイクロ波吸収体で塞ぐ他、導電体で塞ぐことができる。後者の場合、各アンテナ等波路5a, 5b内のマイクロ波は、それぞれ端部8a, 8bで反射して定在波を形成する。そこで、各アンテナ等波路5a, 5bの長さを（管内半波長（λ/2）のn倍+同4分の1波長（λ/4））として、マイクロ波の位相を調整する。

【00043】また導者（導電体）の場合、外側のアンテナ等波路5b（×内側から2つ目のアンテナ等波路）における基端部7bの中心位相（ゲート位相）を、内側のアンテナ等波路5a（×最も内側のアンテナ等波路）における基端部7aの中心位相（ゲート位相）から半径方向に（管内半波長（λ/2）の自然数倍）とする。（×内側から2つ目以降のアンテナ等波路については、説明しないアンテナ等波路同士における基端部の中心間距離（ゲ

ト間距離）は、（管内半波長（λ/2））の自然数倍）とする。）本実施形態においては、制御ゲート9aによって外側のアンテナ等波路5b（×内側から2つ目以降のアンテナ等波路）の基端部7bの開口寸法を変化させることで各アンテナ等波路5a, 5bに分配さ

れるマイクロ波の強度を調整することができる。この場合、内側のアンテナ等波路5a（×最も内側のアンテナ等波路）には、外側のアンテナ等波路5b（×内側から2つ目以降のアンテナ等波路）への分配分を引いた残りの強度のマイクロ波が分配される。

【00044】【第3の実施形態】次に、図3に示す、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、上記第1の実施形態のアンテナ2に代えて、図3に示すようなアンテナ2を備えたものであり、その他の構成は、上記第1の実施形態と同様である。

【00045】図3に示す本実施形態のアンテナ2は、水平断面における輪郭が四角形をなす（略図状の）アンテナ等波路5a, 5bを有したものである。そして、当該アンテナ2のその他の構成も、上記第1の実施形態のアンテナ2と同様である。

【00046】次に、各アンテナ等波路5a, 5bの角における、図3に示すような円錐形状に限らず、面取り状の直角形であって下さい。（その場合は、全体の輪郭は八角形に近くなる）。また、各アンテナ等波路の基本的な輪郭形状は、全体として略図状をなしていれば上記のような四角形に限らず、五角形以上の多角形であるともよい。

【00047】【第4の実施形態】次に、図4に示す、本発明の第4の実施形態について説明する。本実施形態は、上記第1の実施形態のアンテナ2に代えて、図4に示すようなアンテナ2を備えたものであり、その他の構成は、上記第1の実施形態と同様である。

【00048】図4に示すように、本実施形態のアンテナ2においては、各アンテナ等波路5a, 5bの上部には、連絡等波路4が設けられている。この場合、連絡等波路4の底面（上面）に、各アンテナ等波路5a, 5bに付属したヘロツット40a, 40bが、それで設けられ、そして、連絡等波路4から各スリット40a, 40bを通じて、対応するアンテナ等波路5a, 5bへマイクロ波が供給されるようになっている。なお、当該アンテナ2のその他の構成は、上記第1の実施形態のアンテナ2と同様である。

【00049】【その他の実施形態】以上の実施形態において、既同心丸に配管されたアンテナ等波路同士の間に、導電体の裏面を介して直接接続している場合について説明したが、当該アンテナ等波路同士の間に既同心丸の空間を介在させるように構成してもよい。また、各アンテナ等波路内に導入されるマイクロ波の進行方向は、任意に定めることができる。上述した例に限られるものではない。

【0.0.5.0】また、上記実施形態の全てにおいて、各アンテナ導波路に対して相違のマイクロ波供給手段を用い、各々の供給手段から組成部波管等を介してマイクロ波同時に接続し、各々独立に電力を供給する構造としてもよい。

【0.0.5.1】また、以上の実施形態において、装置台枠2(図1)CD、參照)にRF(ルイニア)アーマーを接続して、RF(ルイニア電力を印加するよう)構成してもよい。また、処理容器1(図1)の(6)、(7)の周間に磁界発生装置を取り、マイクロ波電界と放電との相互作用によるEDCR(電子サイクルドロソ共鳴)でアーマーを生成するように構成してもよい。

【0.0.5.2】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、アンテナから処理容器内に導入されるマイクロ波の拡散方向の分布を、処理条件等に応じて局所に設定することができる。このことにより、例えは処理容器内でのプラズマ処理の均一化を著しく向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるマイクロ波プラズマ処理装置の第1の実施形態を模式的に示す図であって、(a)は同装置におけるアンテナ部分の水平断面図、(b)は装置全体の断面図。

【図2】図1-(b)に示すアンテナにおけるスロット部

分を拡大して示す図。

【図3】本発明によるマイクロ波プラズマ処理装置の第3の実施形態を模式的に示す。アンテナ部分の水平断面図。

【図4】本発明によるマイクロ波プラズマ処理装置の第4の実施形態を模式的に示す図であって、(a)は、(b)に示す部品部分の水平断面図、(b)はアンテナ部分の要部断面図。

【図5】従来のマイクロ波プラズマ処理装置を示す模式的断面図。

【符号の説明】

1. 処理容器

2. 21、22.アンテナ

3. マイクロ波供給手段

4. 14.連絡導波路

5. 15.外端部

5.0.a. 5.0.b. スロット

5.0.c. 5.0.d. 内側のアンテナ導波路

5.0.e. 5.0.f. 外側のアンテナ導波路

6. 6.0.スロット

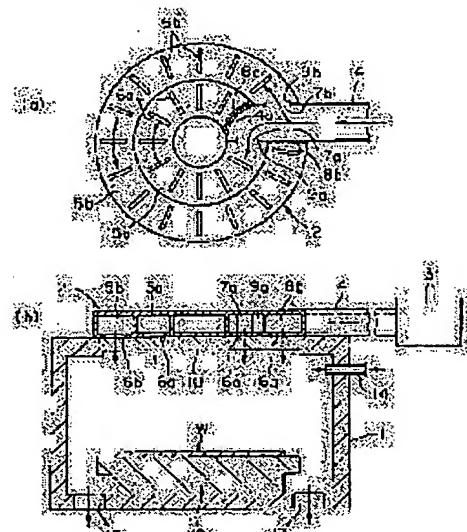
7. 7.0.外端部

8. 8.0.外端部

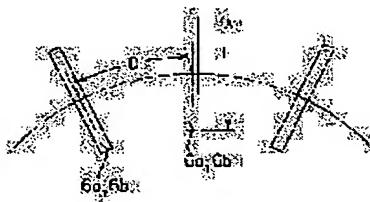
9. 9.0.制御ケーブル(開口可変手段)

10. マイクロ波回路

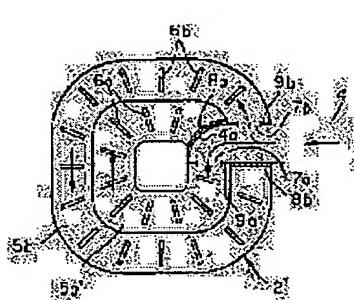
【図1】

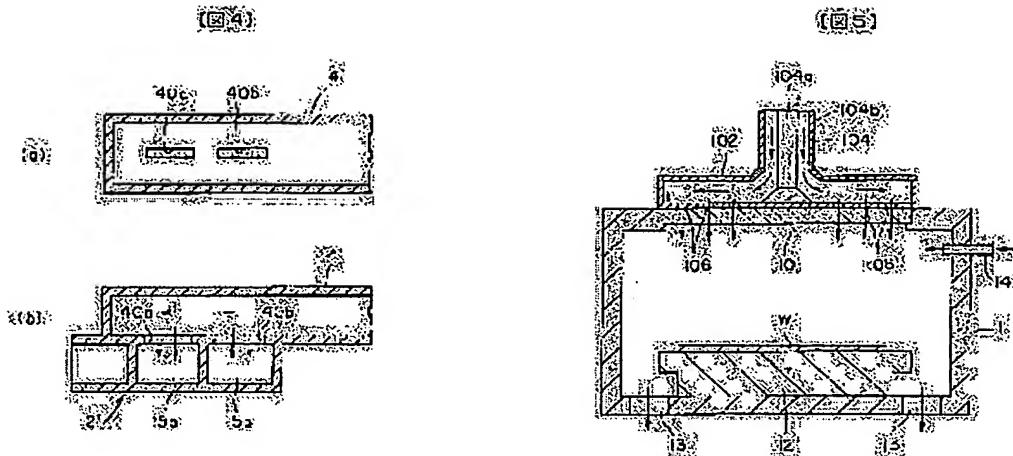


【図2】



【図3】





フロントページの読み

(51)Int. Cl. 7
H 01 L 21/31

識別記号

FN
H01 E 21/302

テラコッタ(後編)

(72)発明者 石井信雄

大阪府大阪市淀川区宮原4丁目1番14号
東京エレクトロソル株式会社内